

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-174158

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 08-329540

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1996

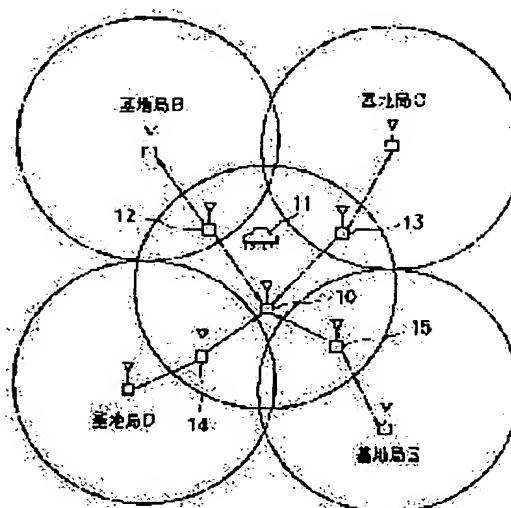
(72)Inventor : KUWABARA KENJI

(54) ADJACENT CELL SYNCHRONIZATION DETECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the adjacent cell synchronization detection system in which increase in current consumption and hardware of a terminal equipment is suppressed and a timing of an adjacent base station is quickly obtained.

SOLUTION: A receiver 12 receives a synchronizing signal sent from adjacent base stations and detects a difference of reception timing of the received synchronizing signals and informs information denoting a difference and a radio channel number broadcasting the synchronizing signal to a base station 10. The base station 10 receives the difference information and the radio channel number informed from the receiver 12 and informs the received information to a mobile station 11 making communication. In the case of receiving data from adjacent base stations whose reception timing is unknown, the mobile station 11 matches a radio reception frequency and shifts the timing based on the reception information sent from the base station 10 making communication to receive a synchronizing signal. According to this system, the increase in the hardware and current consumption is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2845228

[Date of registration] 30.10.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-174158

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 Q 7/36
7/22
7/28

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26 1 0 4 A
1 0 7
H 0 4 Q 7/04 K

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-329540

(22)出願日 平成8年(1996)12月10日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 桑原 賢二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

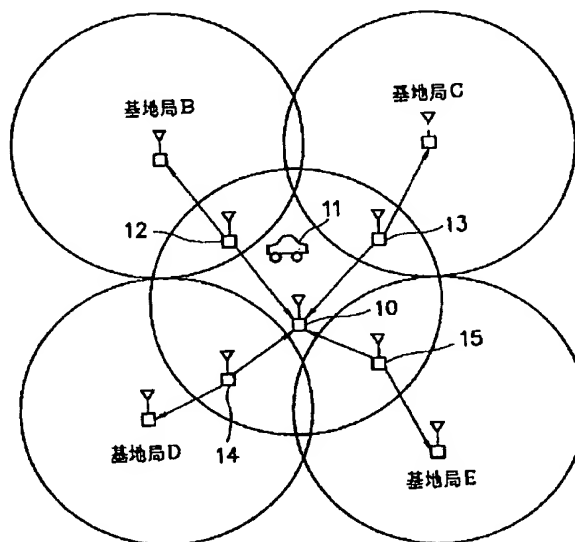
(74)代理人 弁理士 丸山 隆夫

(54)【発明の名称】 隣接セル同期検出方式

(57)【要約】

【課題】 端末機の消費電流およびハードの増加を抑制し且つ隣接基地局のタイミングを速やかに得られる、隣接セル同期検出方式を得る。

【解決手段】 受信機12は、相隣接する基地局から放送される同期信号を受信し、この受信した互いの同期信号の受信タイミングの差を検出し、同期信号を放送する無線チャネル番号と差の情報とを基地局10に通報する。基地局10は、受信機12から通報された無線チャネル番号と差の情報とを受信し、この受信情報を通信中の移動局11に通知する。移動局11は、受信タイミングの未知の隣接する基地局からのデータを受信する際に、通信中の基地局10から送られてきた受信情報に基づいて、無線受信周波数を合わせタイミングをシフトして同期信号を受信する。本方式によれば、ハードの増加量と消費電流の増加量を抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つ以上の基地局と、これらの基地局間に配置された少なくとも1つの受信機と、移動局とにより構成され、

前記受信機は、隣接する前記基地局から放送される同期信号を受信し、該受信した互いの同期信号の受信タイミングの差を検出し、前記同期信号を放送する無線チャネル番号と前記差の情報とを、前記隣接する基地局に通報し、

前記基地局は、前記受信機から通報された前記無線チャネル番号と前記差の情報とを受信し、該受信した無線チャネル番号と差の情報とを通信中の前記移動局に通知し、

該移動局は、受信タイミングが未知の隣接する前記基地局からのデータを受信する際に、通信中の前記基地局から送られてきた前記無線チャネル番号と差の情報とに基づいて無線受信周波数を合わせ、タイミングをシフトして前記同期信号を受信することを特徴とする隣接セル同期検出方式。

【請求項2】 前記無線チャネル番号と差の情報は、前記基地局から送信されるデータに随時挿入されることを特徴とする請求項1に記載の隣接セル同期検出方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時分割多重移動通信における隣接セル同期検出方式に関し、特に、データの送信タイミングが分かっていない隣接セルからのデータを受信する際のタイミング合わせ込みに係る隣接セル同期検出方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の隣接セル同期検出方式は一般的に、デジタル無線電話装置に於いて基地局の切り替えが良好にできることを目的として用いられる。

【0003】例えば、図6は、特開平4-371028号公報の「デジタル無線電話装置」において揭示された図であり、従来の隣接セル同期検出方式に適用される受信機の構成例を示すブロック図である。

【0004】図6において、101は基地局から送信されるデータを受信するアンテナ、102は所定の周波数帯の信号を受信する受信処理回路、103は受信した信号からフレーム同期信号を検出するフレーム同期信号検出回路、104はフレーム同期信号に含まれるフレーム番号とベースステーションIDを再生するフレーム番号及びベースステーションID再生回路、105は1フレームを1周期としたカウンタ出力が得られるn進カウンタ、106は26フレームを1周期としたカウンタ出力が得られるTDMAカウンタ、107は受信中のフレーム同期信号に含まれるフレーム番号とTDMAカウンタ106がカウントしたフレーム番号との差を検出するフレーム差検出回路、108はフレーム差検出回路107

10 【0006】アイドルスロットの期間中に隣接する基地局からの信号を受信したときに、フレーム番号及びベースステーションID再生回路104で受信信号からベースステーションIDが検出された場合、このベースステーションIDが検出された基地局順に記憶させる。記憶させる時には、同時に検出したフレーム番号と通信中の基地局のフレーム番号との差をフレーム差検出回路107で検出させ、このフレーム差の値を基地局毎のフレーム差データとして記憶させる。更に、この時、n進カウンタ105のカウント出力としてフレーム内のオフセットデータを検出させ、このオフセットデータを基地局毎のオフセットデータとして記憶させる。

【0007】いずれかの隣接基地局との通信を切り換える場合、基地局側からの切り換えタイミングが指示されたとき、新しく通信を行う基地局に関するフレーム差データとオフセットデータとを、システムコントローラ109がデータ格納用RAM108から読み出す。このフレーム差データとオフセットデータで示されるタイミングだけ、通信タイミングをシフトさせて通信を切り換える。

30 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例における第1の問題点は、消費電流が増加することである。その原因は、データ送信タイミングが分からない隣接セルからデータを受信しようとした場合、まず、できるだけ多くの空きスロットを使ってデータを受信し、その受信データから同期信号の検出を試みる。この結果、多くの空きスロットの間、受信動作と検出動作を継続しなければならないからである。

【0009】第2の問題点は、ハード量が増加することである。受信終了後に、受信したデータから同期信号を探す方式では、受信動作期間中のデータを記憶するメモリが必要となるからである。

【0010】第3の問題点は、隣接基地局の同期信号が受信できるまでに時間がかかることである。その理由は、送信と受信のタイムスロット以外のタイムスロット内に、隣接基地局の同期信号が含まれるまで、隣接基地局の同期信号が受信できないからである。

【0011】本発明は、端末機の消費電流およびハードの増加を抑制し、且つ隣接基地局のタイミングを速やかに得られる、隣接セル同期検出方式を提供することを目

的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明の隣接セル同期検出方式は、2つ以上の基地局と、これらの基地局間に配置された少なくとも1つの受信機と、移動局とにより構成され、受信機は、隣接する基地局から放送される同期信号を受信し、この受信した互いの同期信号の受信タイミングの差を検出し、同期信号を放送する無線チャネル番号と差の情報とを、隣接する基地局に通報し、基地局は、受信機から通報された無線チャネル番号と差の情報とを受信し、この受信した無線チャネル番号と差の情報とを通信中の移動局に通知し、移動局は、受信タイミングの未知の隣接する基地局からのデータを受信する際に、通信中の基地局から送られてきた無線チャネル番号と差の情報とに基づいて無線受信周波数を合わせ、タイミングをシフトして同期信号を受信することを特徴としている。

【0013】また、上記の基地局識別コードと差の情報は、基地局から送信されるデータに随時挿入するとよい。

【0014】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による隣接セル同期検出方式の実施の形態を詳細に説明する。図1～図5を参照すると本発明の隣接セル同期検出方式の一実施形態が示されている。

【0015】図1を参照すると、基地局A(10)は、移動局M(11)と通信を行っている。各基地局B、C、D、Eは、基地局A(10)の隣接基地局として配置されている。各基地局B、C、D、Eは、基地局A(10)と同じ機能を持ち移動局M(11)との通信が可能である。

【0016】各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)は、それぞれ基地局A(10)と基地局B、基地局A(10)と基地局C、基地局A(10)と基地局D、基地局A(10)と基地局Eとの間に配置されている。

【0017】受信機R1(12)は、基地局A(10)と基地局Bとからの同期信号を受信することが可能である。同様に、各受信機R2(13)、R3(14)、R4(15)は、基地局A(10)および基地局C、基地局A(10)および基地局D、基地局A(10)および基地局Eからの、それぞれの組み合わせにおける同期信号を受信することが可能である。

【0018】各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)は、隣接する基地局から放送される同期信号を受信し、互いの同期信号の受信タイミングの差を検出し、その検出されたタイミング差の情報を隣接する基地局に通報する。更に、タイミング差の情報に、受信した同期信号を放送する無線チャネル番号を付加する。

【0019】各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)から通報されたタイミング差の情報と、無線チャネル番号とを、基地局A(10)および各基地局B、C、D、Eは受信し記憶する。移動局M(11)と通信中の基地局A(10)は、記憶されているタイミング情報と無線チャネル番号とを移動局M

(11)に通報する。移動局M(11)は、受信タイミングの未知の隣接基地局からのデータを受信する際、基地局A(10)から送られてきた無線チャネル番号に、無線受信周波数を合わせ、無線チャネル番号と対になって送られてきたタイミング差に基づき、タイミングをシフトして同期信号を受信する。

【0020】各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)について、図5を参照して説明する。ここにおいて、各受信機R2(13)、R3(14)、R4(15)は、受信機R1(12)と同じなので、受信機R1(12)のみにについて説明する。

【0021】図5において、受信部51は、所定の周波数の信号を受信し復調する。この出力は、同期信号検出部52へ入力される。

【0022】同期信号検出部52は、受信した信号から同期信号の検出を試みる。もし、検出したら、その時点でタイミング差検出部54に信号を送る。タイミング発生部55は、基準となる基地局と同じタイミングを持ち、そのタイミングをタイミング差検出部54へ送る。タイミング差検出部54は、同期信号検出部52からの信号を受信した時点でのタイミング発生部55からのタイミング信号との差を検出し、制御部56へ送る。

【0023】制御部56は、タイミング差情報と無線チャネル番号を、格納用RAM57に記憶させる。さらに制御部56は、タイミング差情報と無線チャネル番号とを格納用RAM57から読み出し、送信部58に送る。送信部58は、タイミング差情報と無線チャネル番号とを隣接基地局へ送る。

【0024】次に、本実施形態の動作例について、図を参照して説明する。図1は、基地局A(10)、各基地局B、C、D、E及び、移動局M(11)の位置関係を示したものである。この中で、移動局M(11)は、基地局A(10)と通信を行っているものとする。各基地局は、自分のエリア内に存在する複数の移動局に対し、共通の制御チャンネルを使って、通報を行っている。この通報の中には、移動局M(10)が、基地局と同期をとる為の同期信号が含まれている。この同期信号は、他の信号と区別できるように特定のパターンを含む信号フォーマットで構成され、且つ基地局間で共通の信号フォーマットである。又、移動局M(10)にとって、既知の信号フォーマットである。

【0025】図2は、基地局から通報される同期信号のタイミングチャートであり、共通の時間軸上に並べた場合を示している。基地局間での同期は通常取れていない

ので、同期信号の送信開始タイミングには時間差がある。つまり、基地局A(10)と基地局Bについては、時間差が $T_b - T_a$ となる。同様に、基地局A(10)と基地局C、基地局A(10)と基地局D、基地局A(10)と基地局Eは、それぞれの時間差が、 $T_c - T_a$ 、 $T_d - T_a$ 、 $T_e - T_a$ となる。

【0026】受信機R1(12)は基地局A(10)と基地局B、受信機R2(13)は基地局A(10)と基地局C、受信機R3(14)は基地局A(10)と基地局D、R4(15)は基地局A(10)と基地局Eのほぼ中間点に位置する。受信機R1(12)の動作を図5を用いて説明する。なお、各受信機R2(13)、R3(14)、R4(15)は、受信機R1(12)と同じ動作をする。受信機は、タイミング差を検出するための基準となるタイミングを取る為に、基準の基地局と同期をとる。その為に、受信部51に対し該当基地局の同期信号を含む制御チャンネルの周波数を設定し、同期信号の検出を待つ。

【0027】同期信号検出したタイミングで、タイミング発生部55の動作を開始する。次に、比較される基地局が放送する同期信号を含む制御チャンネルの周波数を設定し、同期信号の検出を待つ。同期信号を検出すると同期信号検出部52から信号が出る。この信号は、タイミング差検出部54に入力される。

【0028】一方、タイミング発生部55からタイミング差検出部54に、基準となるタイミングが入っている。タイミング差検出部54は両者の差を検出し、制御部56を介して、タイミング差情報として格納用RAM57へ記憶させる。同時にタイミング差情報検出した際の無線チャンネル番号を格納用RAM57へタイミング差情報と対にして記憶させる。制御部56は、格納用RAM57からタイミング差情報と無線チャンネル番号とを対にして読み出し、送信部58へ送る。

【0029】送信部58は、タイミング差情報と無線チャンネル番号を対にして、隣接基地局へ送る。ここで、基地局は、基準周波数を持ち、その周波数が一致しているのが望ましい。しかし、全く一致させることは非常に困難である。基地局間で、一致していない場合、同期信号送信開始タイミングの差が変化するが、問題とはならない。それは、各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)により、常時、各基地局からの同期信号を検出して、送信開始タイミングの時間差を更新しているからである。

【0030】以上のようにして、基地局A(10)は、各受信機R1(12)、R2(13)、R3(14)、R4(15)から、基地局A(10)の同期信号送信開始タイミングと各基地局B、C、D、Eからの同期信号送信開始タイミングの時間差および無線チャンネル番号を、通報してもらう。この通報を基地局A(10)が受信した後、タイミング情報として、図3のように記憶さ

れる。図3には、タイミング情報の他に、どの基地局の同期信号との時間差を測定したかを識別できるように、無線チャンネル番号を持たせる。

【0031】これは、移動局M(11)が、このタイミング差情報が通信中の基地局A(10)といずれの基地局とのタイミング差なのかを、識別する必要があるためである。なお、本実施形態では基地局Aである自分の無線チャンネル番号に関しては、記憶しなくとも良い。基地局A(10)は、図4のように、音声信号を含むブロックの間に時分割で割り込ませて、通信中の移動局M(11)に、タイミング差情報と無線チャンネル番号で構成されるタイミング情報が通報される。

【0032】移動局M(11)は、タイミング情報を受信して、不図示の記憶エリアSに記憶する。記憶エリアSの内容は、図3と同じである。ここで、移動局M(11)が、基地局Bからデータを受信しようとし、かつ、その受信タイミングが、不明の場合を考える。通信中の基地局A(10)のタイミングは、移動局M(11)のタイミング発生回路に設定されている。まず、基地局Bの無線チャンネル番号を記憶エリアSから読み出す。読み出した無線チャンネル番号に無線受信周波数を合わせ、対となるタイミング差情報に従って、タイミング発生回路を設定し直して、基地局Bからのデータ受信を始める。

【0033】受信するデータの長さは、同期信号の長さを若干長くした程度とする。若干長くする理由は、基地局A(10)から通報されたタイミング差情報に一致したタイミングで受信できるとは限らないからである。これは、受信機R1(12)と移動機M(11)の位置の違いから生じ、電波伝搬時間の時間差の為に生じる。受信したデータから同期信号を検出し、同期信号の送信開始タイミングを求める。検出された送信開始タイミングと、基地局A(10)から通報されたタイミング差情報の差により、記憶エリアS内の該当タイミング差情報を更新する。次回、基地局Bからデータ受信するときは、記憶エリアSからの基地局Bに該当するタイミング差情報を基に、タイミング発生回路を設定し直しする。

【0034】上記の実施形態によれば、通信中の基地局からの通報に含まれる隣接基地局からの同期信号タイミングに関する情報から、ほぼ正確な受信タイミングを求めることができる。この為、受信回路動作と同期信号検出動作の期間をより短くすることができる。これにより、消費電流の増加量を抑えることができる。

【0035】又、通信中の基地局からの通報に含まれる隣接基地局から同期信号タイミングに関する情報から、ほぼ正確な受信タイミングを求めることができる。この為、受信すべきデータの長さを必要最小限に抑え、その結果、受信したデータを記憶するメモリ量の増加を抑えることができる。これによりハードの増加量を抑えることができる。

【0036】さらに、通信中の基地局から隣接基地局の同期信号タイミングを受信できる。これにより、隣接基地局の同期信号を速やかに受信することができる。

【0037】尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。

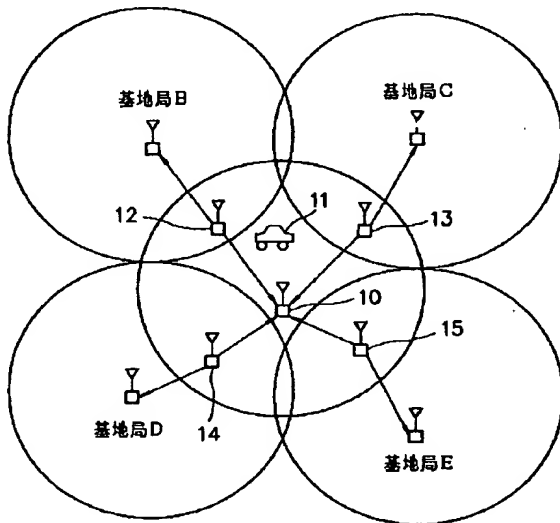
【0038】

【発明の効果】以上の説明より明かなように、本発明の隣接セル同期検出方式は、受信機は、隣接する基地局から放送される同期信号を受信し、この受信した互いの同期信号の受信タイミングの差を検出し、同期信号を放送する無線チャネル番号と差の情報とを隣接する基地局に通報する。基地局は、受信機から通報された無線チャネル番号と差の情報とを受信し、この受信した無線チャネル番号と差の情報とを通信中の移動局に通知する。移動局は、受信タイミングの未知の隣接する基地局からのデータを受信する際に、通信中の基地局から送られてきた無線チャネル番号と差の情報とに基づいて無線受信周波数を合わせて、タイミングをシフトして同期信号を受信する。よって本方式によれば、受信回路動作と同期信号検出動作の期間をより短くし、ハードの増加量を抑え、消費電流の増加量を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の隣接セル同期検出方式の実施形態のシ

【図1】



【図4】



ステム構成例を示す図である。

【図2】基地局から放送される同期信号の送信タイミングを示す図である。

【図3】RAMに格納される基地局識別コードとタイミング差情報の構成例を示す図である。

【図4】タイミング情報を割り込ませた放送信号の構成例を示す図である。

【図5】受信機の構成例を示すブロック図である。

【図6】従来の受信機の構成例を示すブロック図である。

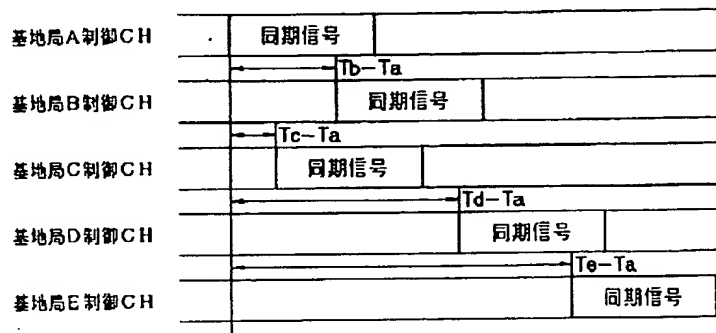
【符号の説明】

- 10 基地局A
- 11 移動局
- 12 受信機R1
- 13 受信機R2
- 14 受信機R3
- 15 受信機R4
- 50 アンテナ
- 51 受信部
- 52 同期信号検出部
- 54 タイミング差検出部
- 55 タイミング発生部
- 56 制御部
- 57 格納用RAM
- 58 送信部

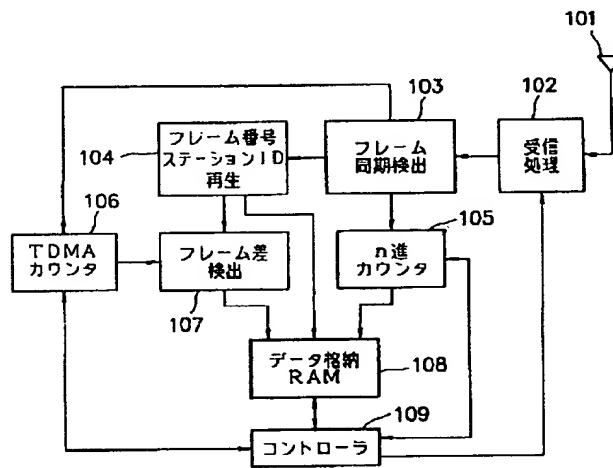
【図3】

比較される 基地局	無線チャネル 番号	タイミング差 情報
A	10	—
B	20	$T_b - T_a$
C	30	$T_c - T_a$
D	40	$T_d - T_a$
E	50	$T_e - T_a$

【図2】



【図6】



【図5】

